

FINGERPRINT COLLATING DEVICE

Publication number: JP5108805

Publication date: 1993-04-30

Inventor: TOYAMA KAZUMASA; KAWAI KAZUNOBU; NAGURA MICHINAGA

Applicant: NIPPON DENSO CO

Classification:

- international: A61B5/117; G06K9/00; G06T7/00; A61B5/117; G06K9/00; G06T7/00; (IPC1-7): A61B5/117; G06F15/62

- European: G06K9/00A3

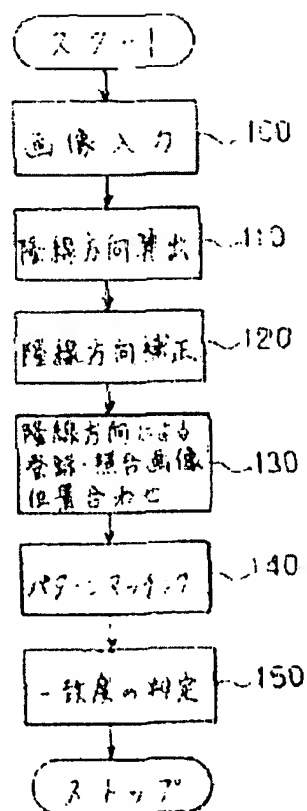
Application number: JP19910269773 19911017

Priority number(s): JP19910269773 19911017

Report a data error here

Abstract of JP5108805

PURPOSE: To shorten a collating processing time, and to exactly operate a fingerprint collation without being affected by the quality of a fingerprint picture. **CONSTITUTION:** A registration fingerprint picture and a collation fingerprint picture are respectively inputted and stored in a registration picture memory, and a collation picture memory on a step 100. Afterwards, the collation fingerprint picture is divided into plural blocks, and a rising line direction is calculated at each block, so that a collation rising line picture can be prepared on a step 110. Then, a rising line direction is corrected by a slackening method based on the information of the rising line direction of the block combined with each block on a step 120. A position matching is operated by using the corrected collation rising line picture, and a registration rising line picture corresponding to the registration fingerprint picture on a step 130, the pattern matching of the collation fingerprint picture with the registration fingerprint picture is operated on a step 140, based on the position matching amounts by the rising line picture of the step 130, and a matching degree is judged on a step 150.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-108805

(43)公開日 平成5年(1993)4月30日

(51)IntCl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 15/62	4 6 0	9071-5L		
A 6 1 B 5/117		8932-4C	A 6 1 B 5/ 10	3 2 2

審査請求 未請求 請求項の数1(全 9 頁)

(21)出願番号 特願平3-269773

(22)出願日 平成3年(1991)10月17日

(71)出願人 000004260

日本電装株式会社
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 渡山 一昌

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72)発明者 河合 和順

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72)発明者 名倉 道長

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

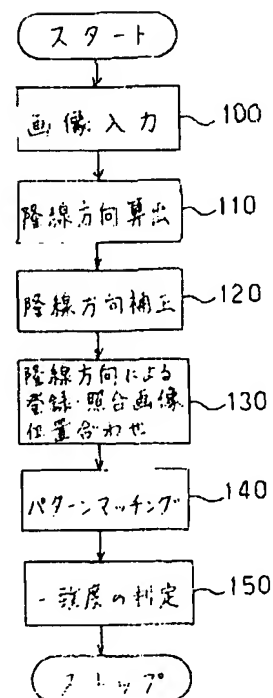
(74)代理人 弁理士 磯米 裕彦

(54)【発明の名称】 指紋照合装置

(57)【要約】

【目的】 指紋画像の品質に影響されることなく、照合処理時間を短く、かつ的確に指紋照合を行うこと。

【構成】 ステップ100では、登録指紋画像を登録画像メモリへ、照合指紋画像を照合画像メモリへそれぞれ入力、記憶させる。その後、ステップ110にて照合指紋画像を多数のブロックに分割し、各ブロック毎に降線方向を算出して、照合降線画像を形成する。この後、ステップ120にて各ブロックに連結するブロックの降線方向の情報に基づいて、距離法による降線方向の補正を行う。そして、ステップ130にて補正された照合降線画像と登録指紋画像に対する登録降線画像とを用いて位置合わせを行い、ステップ140にてステップ130の降線画像による位置合わせ量に基づいて、照合指紋画像と登録指紋画像とのパターンマッチングを行い、ステップ150にて一致度を判定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 照合しようとする照合指紋画像を入力し、予め登録された登録指紋画像と前記照合指紋画像とにより照合判定を行って、個人の認証を行う指紋照合装置において、
 入力した前記照合指紋画像を複数の領域に分割し、前記照合指紋画像の指紋の隆線の方向角を前記領域毎に各々算出して、照合降線画像を形成する算出手段と、
 この算出手段により各々算出された前記方向角を、周囲の領域内の方向角に沿って補正する補正手段と、
 この補正手段により補正された前記照合降線画像の隆線の方向角、および前記登録指紋画像に対応する登録降線画像の隆線の方向角に基づいて、前記照合降線画像および前記登録降線画像の位置合わせを行う位置合わせ手段と、
 この位置合わせ手段の降線画像による位置合わせ情報を用いて、前記照合指紋画像および前記登録指紋画像の整合性を判定する判定手段と、
 を備えることを特徴とする指紋照合装置

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は指紋照合装置に関するものであり、例えばキーレスエントリシステム、入退室管理システム等に用いられるものである。

【0002】

【従来の技術】従来、個人の認証を指紋照合により行う装置としては、特開昭56-24675号公報に開示された指紋降線のマニューシャ（降線の端点、分岐点）による指紋情報を用いて照合を行うものがある。

【0003】ところが上記公報に開示された指紋照合装置では、マニューシャの正確な抽出が前提条件であるために、指紋降線の切れや潰れ等が多数発生するような低品質画像では、マニューシャが存在しない箇所にもマニューシャが抽出（以下、疑似マニューシャという）されてしまい、照合時に登録データとの対応がとれず、認識率が著しく低下してしまうという問題がある。

【0004】そこで低品質画像であっても比較的安定して照合を行うことができる指紋照合装置として、従来、特開昭58-176781号公報に開示されたテンプレートパターンマッチングによる照合を行うもの、および特開昭62-272378号公報に開示された指紋降線の方向により照合を行うものがある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが上述した従来装置のうち、特開昭58-176781号公報に開示されたテンプレートパターンマッチングによる照合装置では、照合画像および登録画像（一般に登録画像は指紋の特徴的な部分のみを画像情報として記憶）の指紋パターンそのもので位置合わせを行うために、その位置合わせが極めて困難となり、画像の縦横移動以外に、画像の回

転移動まで考慮すると、照合処理時間が極めて長くなってしまいう問題がある。

【0006】さらに、特開昭62-272378号公報に開示された指紋降線の方向による照合装置では、指紋降線の方向のみでは照合判定用情報としては情報量が少ないものであるために、同様形状の指紋に対して誤認識を発生させてしまうという問題がある。

【0007】そこで本発明は上記問題点に鑑みてなされたものであり、指紋画像の品質に影響されることなく、照合処理時間を短く、かつ的確に指紋照合を行うことが可能な指紋照合装置を提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】そのため本発明は、照合しようとする照合指紋画像を入力し、予め登録された登録指紋画像と前記照合指紋画像とにより照合判定を行って、個人の認証を行う指紋照合装置において、入力した前記照合指紋画像を複数の領域に分割し、前記照合指紋画像の指紋の隆線の方向角を前記領域毎に各々算出して、照合降線画像を形成する算出手段と、この算出手段により各々算出された前記方向角を、周囲の領域内の方向角に沿って補正する補正手段と、この補正手段により補正された前記照合降線画像の隆線の方向角、および前記登録指紋画像に対応する登録降線画像の隆線の方向角に基づいて、前記照合降線画像および前記登録降線画像の位置合わせを行う位置合わせ手段と、この位置合わせ手段の降線画像による位置合わせ情報を用いて、前記照合指紋画像および前記登録指紋画像の整合性を判定する判定手段と、を備えることを特徴とする指紋照合装置を採用するものである。

【0009】

【作用】上記構成により、補正手段は算出された降線の方向角を周囲の領域内の方向角に沿って補正しているので、算出手段による方向角の算出結果の一部が周囲の領域に対して乱れた方向角となっていたとしても、この補正手段によって周囲の方向角に沿った方向角に補正して正確な降線の方向角を画像全体にわたって得ることができる。また、位置合わせ手段は、降線の方向角に基づいて位置合わせを行い、その後、判定手段は、降線画像による位置合わせ情報を用いて、照合指紋画像および登録指紋画像の整合性を判定している。

【0010】

【実施例】以下、本発明を図に示す実施例に基づいて説明する。図1は本発明の1実施例を有する1対1照合システム（照合しようとする指紋画像を入力する時に、1Dコード等を入力して予め登録指紋画像を設定し、1つの入力画像に対する、設定された1つの登録画像の照合判定を行うシステム）の全体構成を表す全体構成図である。

【0011】図1において、LED等からなる光源20

より光が照射されると、照射された光は、三角柱状のプリズム50の入射面50bを介して指70が置かれたプリズム50の反射面50a上に照射される。すると、その照射光は反射面50aの光学的境界条件（臨界角）に基づいて反射面50a表面より反射され、プリズム50の出射面50cを介してCCDカメラ30に指紋画像

（照合指紋画像）として入力される。この時、指70表面の指紋の凸形状部はプリズム面に密着し、凹形状部はプリズム面に接触しないので、指紋画像では指紋の凸形状部は黒く、凹形状部は白く表されることになる。そして、CCDカメラ30に入力された指紋画像は、指紋照合装置40へと出力されて指紋の照合確認が行われる。なお、本システムは、上述した1対1照合システムであるので、指紋入力時には、IDコード等の個人を示すコードを入力して、記憶された複数の登録指紋画像の中から所定の登録照合画像を予め設定するものである。

【0012】次に、本発明の一実施例である、上記指紋照合装置40の構成を説明する。図2は、上記照合システムにおける本発明の一実施例を表す構成図である。図2において、画像入力回路2は、CCDカメラ30より照合指紋画像を入力すると、この照合指紋画像を画像バス3を介して画像メモリ6に出力、記憶させる。

【0013】そして、入力した照合指紋画像の照合判定処理を行う画像処理回路7では、画像メモリ6に記憶された照合指紋画像と、記憶装置8に記憶された登録済みの指紋画像（登録指紋画像）とにより照合指紋画像の一致度を判定し、その一致度を制御バス5を介してマイクロコンピュータ4に出力する。マイクロコンピュータ4は、この一致度に基づいて照合判定を行い、この判定結果を図示されない駆動制御手段に出力する。この駆動制御手段は、例えば入退室管理システムにおいては、照合指紋画像と登録指紋画像とが一致した際にドアの施錠を解除するドア解錠・施錠装置に相当する。なお、このマイクロコンピュータ4はシステム全体の動作も制御している。

【0014】さらに、本発明の特徴部分である画像処理回路7の詳細な構成を図3により説明する。図3において、画像処理回路7は、記憶装置8（図2）に記憶された登録指紋画像を一時的に記憶する登録画像メモリ9と、画像メモリ6（図2）に記憶された照合指紋画像を一時的に記憶する照合画像メモリ10と、照合指紋画像の補正等を行う降線方向抽出・補正手段11と、登録指紋画像と照合指紋画像との位置合わせを指紋の降線により行う位置合わせ手段12と、登録指紋画像および照合指紋画像の指紋パターンの整合性を判定するマッチング手段13とにより構成されている。

【0015】そして、上記構成における動作を図4のフローチャートおよび図5を用いて説明すると、ステップ110では、記憶装置8（メモリ）に記憶された登録指紋画像を登録画像メモリ9へ、画像メモリ6（メモリ）に記憶

された照合指紋画像を照合画像メモリ10へそれぞれ入力、記憶させる。この登録画像メモリ9に一時的に記憶された登録指紋画像は、指紋入力と共に行われるIDコード入力により設定された登録指紋画像である。

【0016】その後、ステップ110（算出手段に相当）にて、照合画像メモリ10からの照合指紋画像に対して各々の降線方向を算出し、ステップ120（補正手段に相当）にて、弛緩法（公知）により算出した降線方向の補正を行う。

【0017】このステップ110およびステップ120の具体的な処理は、次のように行われている。すなわち、ステップ110で照合画像メモリ10より入力、記憶した照合指紋画像は、CCDカメラ30（図1）で入力した画像が低品質であった場合には、図4（a）に示すように指紋降線の切れや潰れ等が多数発生する低品質の画像（512×512画素の2値化指紋画像）となる。ステップ110では、この図4（a）に示す照合指紋画像を32×32ブロックに分割し、各ブロック毎に降線方向（8方向）を算出して、照合降線画像を形成する。すると、このステップ110終了時点では、図4

（b）に示すように、画像品質の悪い部分ではその降線方向が正しく算出されていないのがわかる。

【0018】そのためステップ120では、各ブロックに連結するブロック（隣接のブロック）の降線方向の情報に基づいて、弛緩法による降線方向の補正を行う。この補正を行うことによって、図4（c）に示すように、照合指紋画像のほぼ全域にわたって降線方向が正確に抽出される。なお、このステップ110およびステップ120の処理は、降線方向抽出・補正手段12にてなされるものである。また、上述した図4は、入力された指紋画像に対して照合用の各処理がなされた際の指紋画像を示す説明図である。

【0019】このようにして補正が行われると、ステップ130（位置合わせ手段に相当）では、補正された照合降線画像と、登録画像メモリ9に一時的に記憶された登録指紋画像に対応した登録降線画像とを用いて、登録降線画像および照合降線画像の位置合わせを行う。ここで、上述したように、一時的には登録指紋画像は特徴部分のみを画像情報として記憶されているため、例えば照合指紋画像が32×32ブロックの大きさで形成されるならば、登録指紋画像は特徴部分を含んだ8×8ブロック程度の大きさで記憶されている。そのためステップ130で行われる位置合わせとは、登録降線画像が照合降線画像上のいずれの部分に該当するのかを距離移動・回転移動等を用いて探索し、登録降線画像という画像中心が照合降線画像上のどの部分であるかを割り出している。なお、このステップ130の処理は位置合わせ手段12にてなされるものであり、2つの降線画像の各ブロックの中心間の相対位置が最小となる位置合わせ（平行移動及び回転）を実行する。

【0020】ステップ140では、ステップ130で選択された位置合わせ量に基づいて、照合指紋画像および登録指紋画像の指紋パターンの整合性を重ね合わせ（例えばテンプレートパターンマッチング等のパターンマッチング）ている。これは、ステップ130における降線画像による位置合わせの結果、登録降線画像という画像中心が照合降線画像上のどの部分であるかが割り出されているので、その部分への移動量である位置合わせ量に基づいて登録指紋画像を照合指紋画像に重ね合わせる。

【0021】ステップ150では、重ね合わされた照合指紋画像と登録指紋画像とにより、その整合度（すなわち、一致度）がどの程度であるかを判定する。そして、この判定された一致度は、制御バス5（図1）を介してマイクロコンピュータ4に出力され、マイクロコンピュータ4により一致度に基づく照合判定が行われ、その判定結果が図示されない駆動制御手段に出力される。なお、ステップ140およびステップ150は判定手段に相当するものである。

【0022】以上述べたように上記実施例では、登録指紋画像と照合指紋画像との位置合わせに、探索情報としては画素な指紋の降線方向を用いて位置合わせ（平行移動量および回転量の算出）を行っているため、入力した照合指紋画像の品質に影響されることなく照合判定処理を行うことができる。また本実施例では、照合指紋画像の降線方向算出後に弛緩法による降線方向の補正を行って、照合指紋画像のほぼ全域にわたって正確な降線方向の抽出を実現しているため、入力画像が低品質であっても、正確な照合処理を行うことができる。

【0023】さらに、上記実施例では、指紋画像を多数のブロックに分割し、各ブロック毎に降線方向を算出しているため、パターンマッチング時の照合処理時間を大幅に低減することができる。すなわち、これを詳細に述べると、上記実施例では、照合指紋画像を多数のブロックに分割し、その各ブロック毎に降線方向を算出しているために、本来の照合指紋画像に対する位置ずれ量（誤差）が微小範囲内で収まっている。また、降線方向も方向の分割数（上記実施例では8）により微小範囲内で収めることができる。そのため、降線画像を用いて行われる位置合わせも微小範囲内の誤差にて行うことができるので、マッチング手段13で行われるパターンマッチングは、照合データ（登録指紋画像）の画像探索範囲を、この微小範囲内としてかなり限定して探索することができる。パターンマッチング時における照合処理時間を従来に比して大幅に短縮することができる。

【0024】次に、他の実施例について説明する。上記実施例では、降線方向による大まかな位置合わせを行った後で、パターンマッチングによって照合指紋画像と登録指紋画像との詳細なマッチングを行っているが、これをマニユーシャによるマッチングに置き換えてもよい。この際の処理ルーチンは図6に示すフローチャートのよ

うになり、ステップ240にて照合指紋画像のマニユーシャを抽出し、ステップ250にて、ステップ240により抽出されたマニユーシャと、ステップ230により選択された位置合わせ量とに基づいて照合指紋画像と登録指紋画像とのマッチングを行う。この場合でも、大まかな位置合わせ量の選択が降線方向による位置合わせによって行われているため、ステップ250では疑似マニユーシャに影響されないマッチングを行うことができ、低品質画像においても安定した照合を行うことができる。なお、ステップ200～230、およびステップ260は、図5に示すフローチャートのステップ100～130、およびステップ150と同様のものであるため、説明は省略する。

【0025】さらに、上記他の実施例では、降線方向による大まかな位置合わせを行った後で、パターンマッチングによって照合指紋画像と登録指紋画像との詳細なマッチングを行っているが、降線方向による大まかな位置合わせの後、さらにマニユーシャを用いたより詳細な位置合わせを行って、その後にマッチング手段13によるパターンマッチングを行ってもよい。この際の処理ルーチンは図7に示すフローチャートのようになり、ステップ340にて照合指紋画像のマニユーシャを抽出し、ステップ350にてステップ340により抽出されたマニユーシャに基づく登録指紋画像および照合指紋画像の位置合わせを行い、その後、ステップ360でパターンマッチングを行う。これによって、セキュリティ性のより高い指紋照合装置を提供することができる。なお、ステップ300～330、ステップ360、およびステップ370は、図5に示すフローチャートのステップ100～150と同様のものであるため、説明は省略する。

【0026】また、上記実施例では、画素数を512×512、降線方向を8方向、分割ブロック数を32×32としたが、実際はこれに限定されるものではなく、画像のサイズおよび品質に合わせてこれらの値を変えて実施してもよい。さらに、一致度に基づく照合判定は、マイクロコンピュータの処理以外にも、ハードウェア処理でもよい。

【0027】さらに、上記実施例では、1対1照合システムの指紋照合装置に本発明を適用した例を示したが、1対多数の照合システム（1つの入力画像に対して、複数の登録画像との照合を逐次行うシステム）に本発明を適用してもよい。その場合には、図3における登録画像メモリ10に一時的に記憶される登録指紋画像は一義的に設定されるものであり、ステップ150の判定結果が良好でない場合には、新たに登録指紋画像を入力させて、ステップ110～ステップ150の処理を繰り返すことになる。

【0028】

【発明の効果】以上述べたように本発明においては、抽出手段による方向角の算出結果の一致が所定の閾値に達

して乱れた方向角となっていたとしても、この補正手段によって周囲の方向角に沿った方向角に補正して正確な隆線方向角を画像全体にわたって得ることができるので、指紋隆線の切れや潰れ等が多数発生するような低品質画像においても正確な照合を行うことができるという優れた効果がある。

【0029】また、位置合わせ手段により隆線方向角に基づき位置合わせが行われ、その後、判定手段により、隆線画像による位置合わせ情報を用いて、照合指紋画像および登録指紋画像の整合性が判定されているため、登録指紋画像と照合指紋画像との位置合わせ探索は、探索情報としては簡素である隆線画像を使用することにより探索範囲を限定して、位置合わせに必要となる処理時間を短縮することができ、しかも、その後、隆線画像による位置合わせ情報を用いて、照合情報としての確である指紋画像を使用することにより、照合指紋画像と登録指紋画像との正確な照合判定を行うことができるという優れた効果がある。

【図面の簡単な説明】

*

*【図1】本発明を適用した照合システムの全体構成を表す全体構成図である。

【図2】本発明の実施例である、上記照合システムにおける指紋照合装置の構成を表す構成図である。

【図3】上記指紋照合装置における画像処理回路の詳細な構成を表す構成図である。

【図4】入力された指紋画像に対して照合用の各処理がなされた際の指紋画像を示す説明図である。

【図5】上記画像処理回路の作動を示すフローチャートである。

【図6】他の実施例における画像処理回路の作動を示すフローチャートである。

【図7】さらに他の実施例における画像処理回路の作動を示すフローチャートである。

【符号の説明】

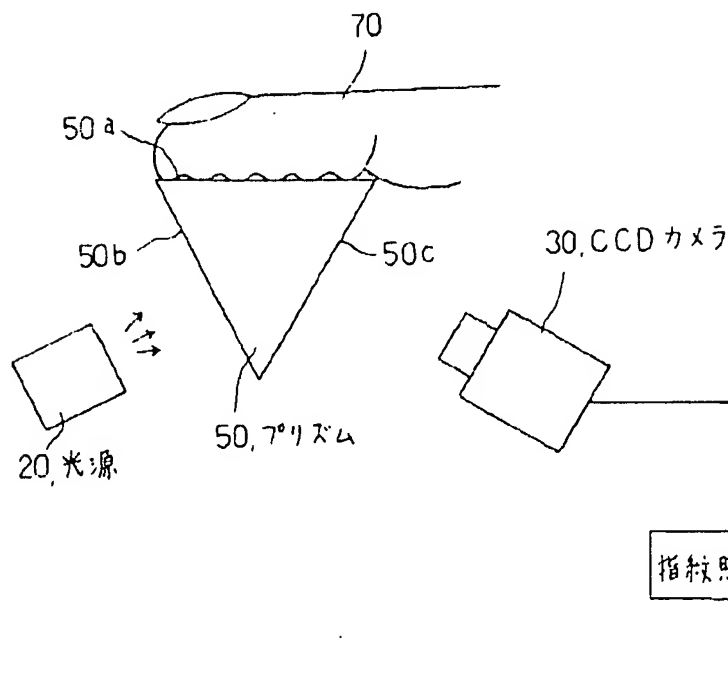
7 画像処理回路

11 隆線方向抽出・補正手段

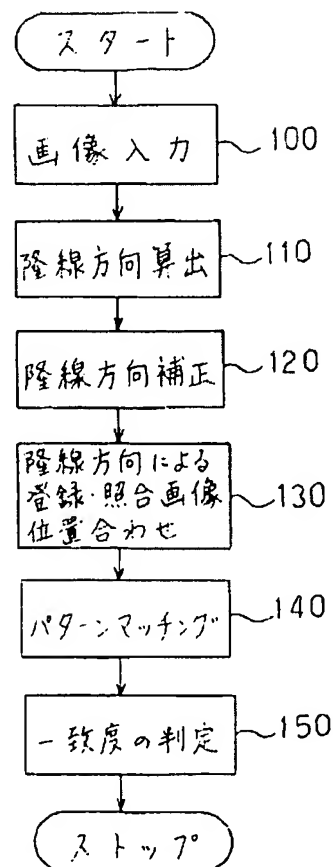
12 位置合わせ手段

13 マッチング手段

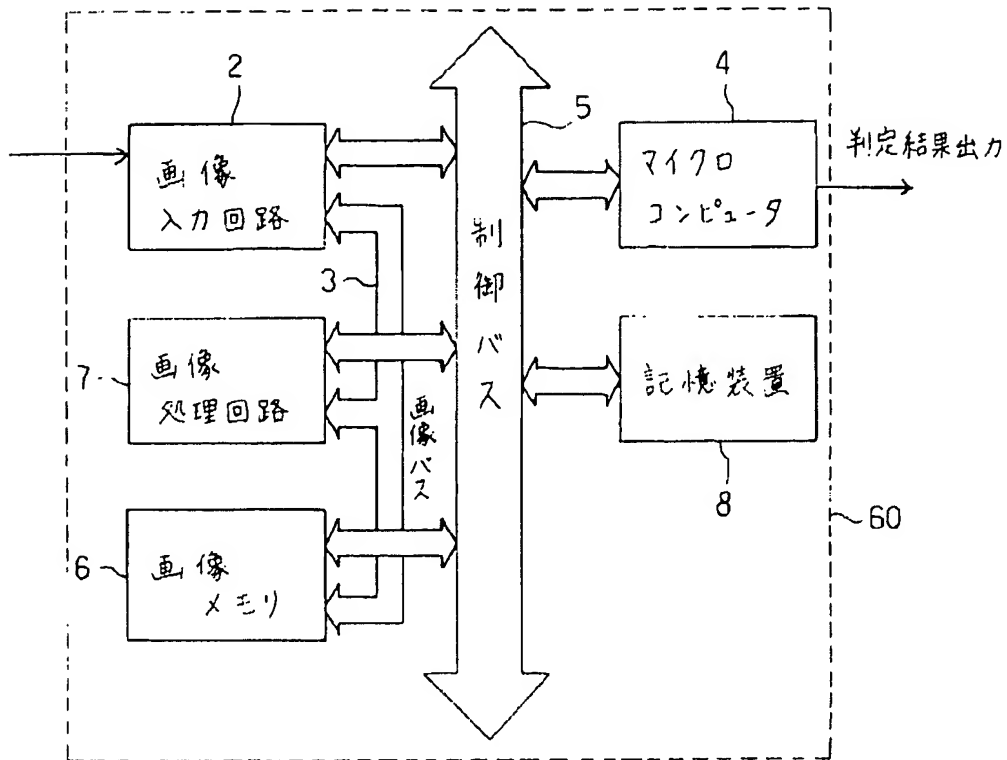
【図1】



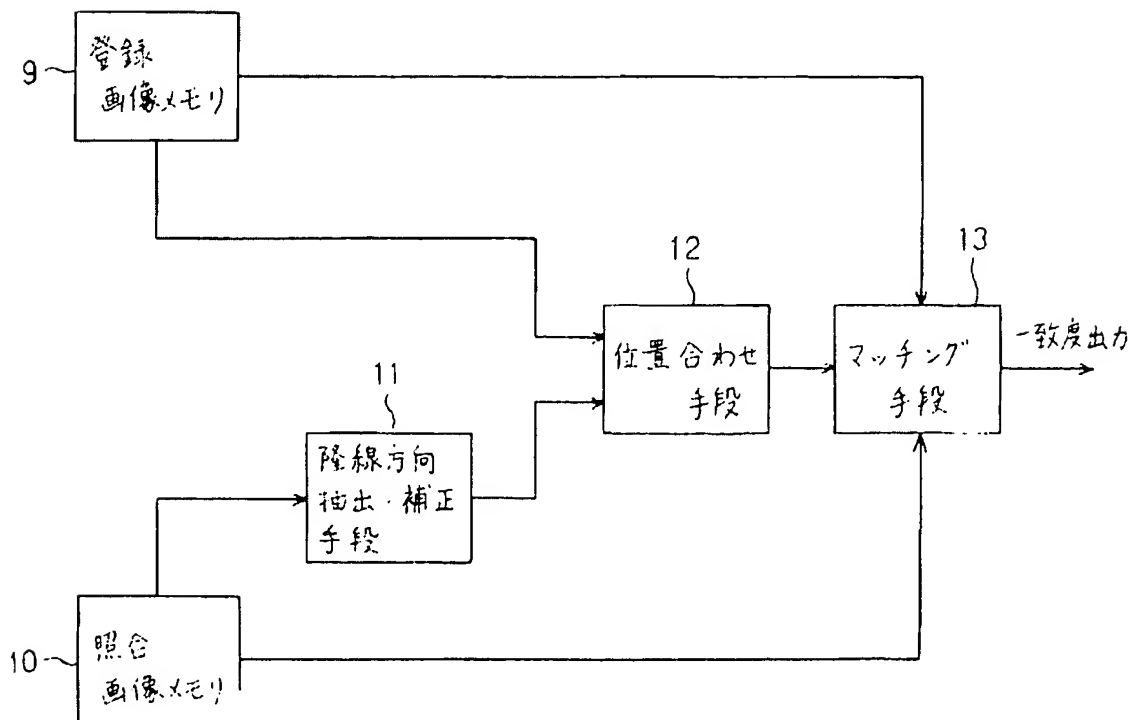
【図5】



【図2】



【図3】



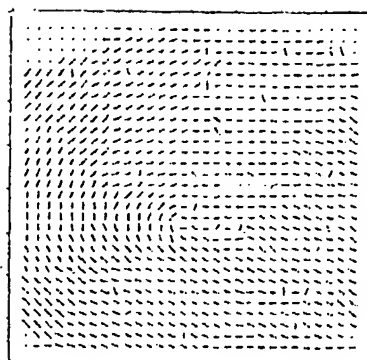
(7)

特開平5-108805

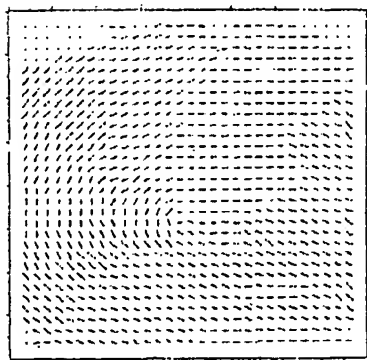
【図4】



(a)

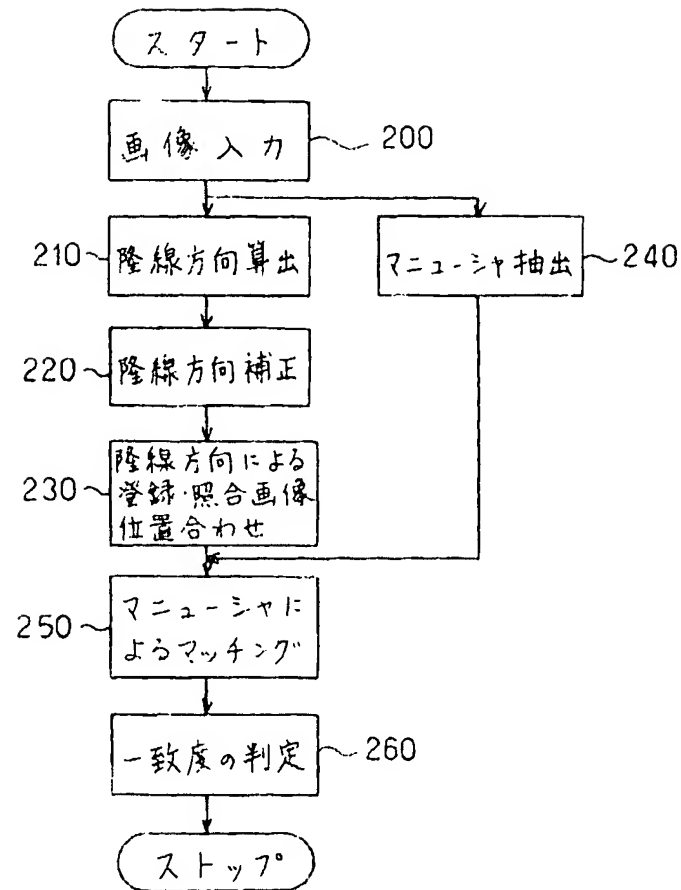


(b)



(c)

【図6】



【図7】

